

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-222915

(43)Date of publication of application : 30.08.1996

(51)Int.Cl. H01P 7/00
H01P 1/20
H03H 5/02
H03H 7/075
H03H 7/09
// H01G 5/14

(21)Application number : 07-051971

(71)Applicant : NIPPON DENGIOU KOSAKU KK

(22)Date of filing : 15.02.1995

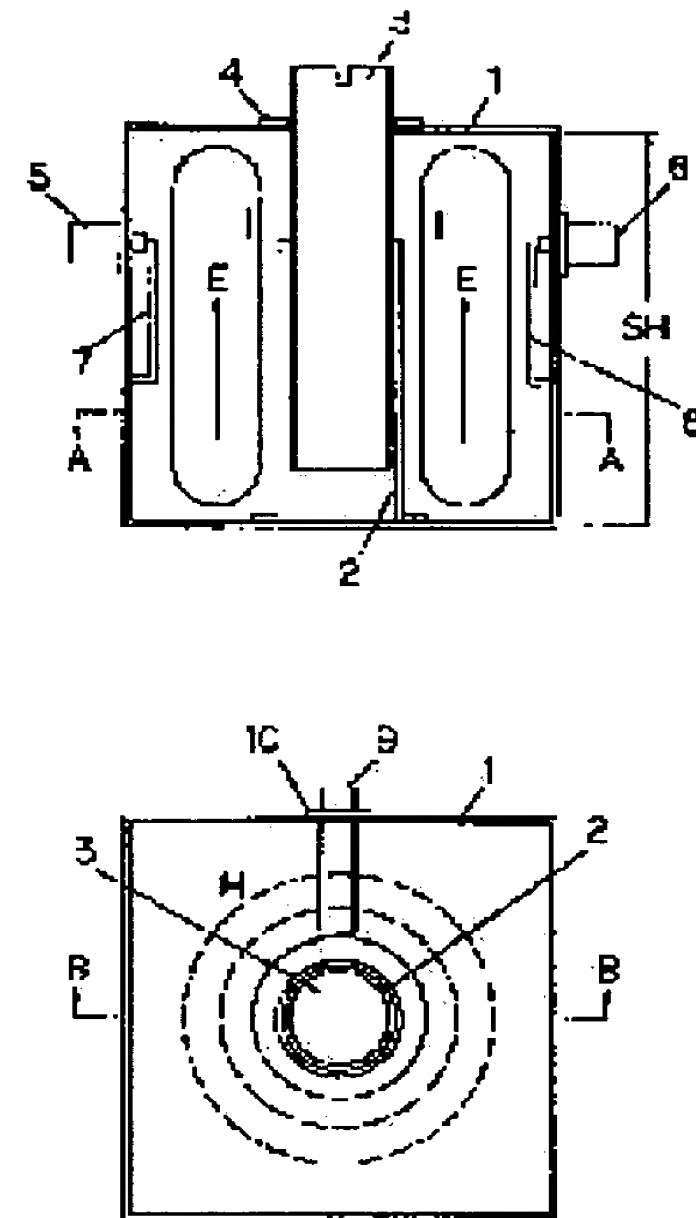
(72)Inventor : HATANAKA HIROSHI

(54) RESONATOR AND FILTER COMPRISING SAME

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a resonator and a filter comprising the resonator with simple configuration and a wide setting range of a resonance frequency.

CONSTITUTION: A variable resonance capacitive element is provided in an outer conductor 1. The variable resonance capacitive element is made up of a stationary electrode 2 and a moving electrode 3. The stationary electrode is made up of a cylindrical conductor whose lower part is fixed to a lower wall of an outer conductor and whose upper end opposes to the upper wall of the outer conductor at a proper interval. The moving electrode 3 is made up of a cylindrical conductor fitted to the upper wall of the outer conductor so as to change the insertion length into the stationary electrode 2. A parallel resonance circuit is formed by an inductance distributed to the outer conductor and a variable capacitance between the stationary electrode and the moving electrode being components of the variable resonance capacitive element.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.02.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.10.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-222915

(43) 公開日 平成8年(1996)8月30日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 P	7/00		H 0 1 P 7/00	Z
	1/20		1/20	Z
H 0 3 H	5/02		H 0 3 H 5/02	
	7/075		7/075	A
	7/09		7/09	Z
審査請求 有 請求項の数 6 F D (全 9 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-51971

(22) 出願日 平成7年(1995)2月15日

(71) 出願人 000232287

日本電業工作株式会社

東京都千代田区神田岩本町1番地 岩本町ビル

(72) 発明者 畠中 博

埼玉県富士見市諏訪2-2-41

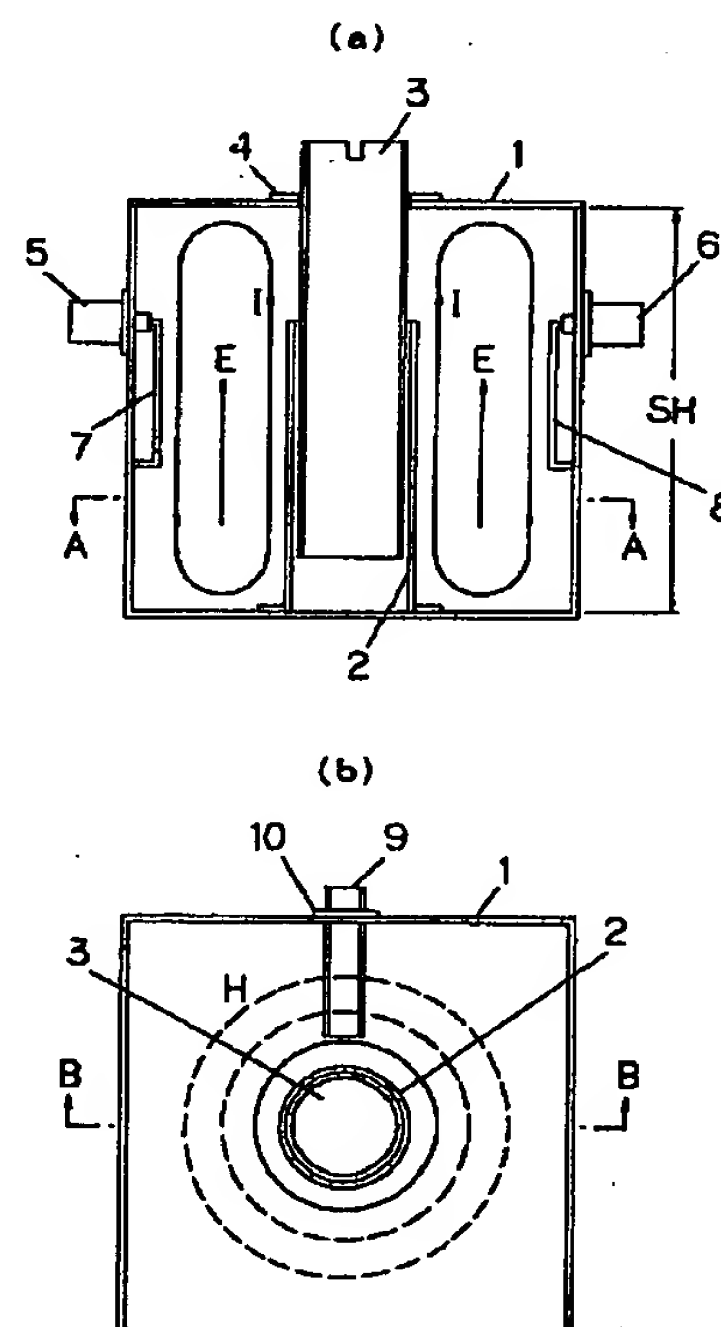
(74) 代理人 弁理士 清沢 宗司

(54) 【発明の名称】 共振器及びこの共振器より成るろ波器

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 構成が簡潔で、共振周波数の設定範囲が広い共振器及びこの共振器より成るろ波器を実現する。

【構成】 外部導体1内に可変共振容量素子を備えている。可変共振容量素子は、固定電極2と可動電極3より成る。固定電極は、下端部が外部導体の下壁に固定され、上端部が外部導体の上壁と適宜間隔を隔てて対向する円筒状導体より成る。可動電極は、固定電極内への挿入長を変えることが可能なように、外部導体の上壁に取り付けられた円柱状又は円筒状導体より成る。外部導体に分布するインダクタンスと、可変共振容量素子を形成する固定電極及び可動電極間の可変容量によって並列共振回路が形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】外部導体の下壁に下端部が固定され、上端部が適宜間隔を隔てて前記外部導体の上壁と対向する円筒状導体より成る固定電極と、前記固定電極と同軸状に保たれ、前記固定電極内への挿入長を変えることが可能なように、前記外部導体の上壁に取り付けられた円柱状又は円筒状導体より成る可動電極とによって形成される可変共振容量素子を備えたことを特徴とする共振器。

【請求項2】外部導体の下壁に下端部が固定され、上端部が適宜間隔を隔てて前記外部導体の上壁と対向する円筒状導体より成る固定電極と、前記固定電極と同軸状に保たれ、前記固定電極内への挿入長を変えることが可能なように、前記外部導体の上壁に取り付けられた円柱状又は円筒状導体より成る可動電極とによって形成される可変共振容量素子と、入力（又は出力）端子と前記可変共振容量素子を形成する固定電極を高周波的に結合する手段と、出力（又は入力）端子と前記可変共振容量素子を形成する固定電極を高周波的に結合する手段とを備えたことを特徴とする共振器。

【請求項3】共通の外部導体の下壁に下端部が固定され、上端部が適宜間隔を隔てて前記共通の外部導体の上壁と対向する円筒状導体より成る固定電極と、前記固定電極と同軸状に保たれ、前記固定電極内への挿入長を変えることが可能なように、前記共通の外部導体の上壁に取り付けられた円柱状又は円筒状導体より成る可動電極とによって形成され、互いに適宜間隔を隔てて配設されると共に、高周波的に縦続接続された複数個の可変共振容量素子と、前記複数個の可変共振容量素子のうち、初段（又は終段）の可変共振容量素子を形成する固定電極を入力（又は出力）端子に高周波的に結合する手段と、前記複数個の可変共振容量素子のうち、終段（又は初段）の可変共振容量素子を形成する固定電極を出力（又は入力）端子に高周波的に結合する手段とを備えたことを特徴とするろ波器。

【請求項4】複数個の可変共振容量素子の縦続接続態様が、磁界結合である請求項3に記載のろ波器。

【請求項5】複数個の可変共振容量素子の縦続接続態様が、電界結合である請求項3に記載のろ波器。

【請求項6】外部導体の下壁に下端部が固定され、上端部が適宜間隔を隔てて前記外部導体の上壁と対向する円筒状導体より成る固定電極と、前記固定電極と同軸状に保たれ、前記固定電極内への挿入長を変えることが可能なように、前記外部導体の上壁に取り付けられた円柱状又は円筒状導体より成る可動電極とによって形成される可変共振容量素子と、入出力共通端子と前記可変共振容量素子を形成する固定電極とを高周波的に結合する手段とを備えたことを特徴

とするろ波器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、無線通信装置又は放送装置等における雑音の除去或は信号の分波又は合成等に好適な新規の共振器及びこの共振器より成るろ波器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】短波帯又は超短波帯のように、比較的低い周波数帯においては、集中定数回路素子であるコイル及びコンデンサによって構成された共振器、又は、例えば図21及び図22に要部の断面図を示すヘリカル共振器が従来用いられている。図21は、図22のB-B断面図、図22は、図21のA-A断面図で、1は外部導体、32はヘリカル共振素子で、一端を外部導体1の内壁に機械的電氣的に固定接続し、中間部分を空間においてコイル状に捲回し、他端に取り付けた容量形成電極33を絶縁碍子34_i及び34_oを介して外部導体1の内壁に固定してある。35は可動電極、36は駆動螺子、37はロックナットである。駆動螺子36を正方向又は逆方向に回転させて可動電極35を前進又は後退させることにより、電極33との間の容量を変化させて共振周波数を微細に調整することができる。図21及び図22には、入出力結合素子及び入出力端子を図示するのを省略してある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】集中定数回路素子であるコイル及びコンデンサによって構成される共振器は、無負荷Qの高い共振器を製作することが困難である。図21及び図22に示した従来の共振器は、ヘリカル共振素子32を金属性の線材又は比較的細い丸棒状導体をコイル状に捲回して形成してあるので、ヘリカル共振素子32自体の放熱面積が狭いばかりでなく、外部導体1への熱伝導性に劣るので、ヘリカル共振素子32において電力損失によって生ずる熱が、ヘリカル共振素子32自体及び外部導体1から効果的に放熱され難く、共振器の各構成素子の温度上昇に基づく変形によって共振周波数が変動する欠点がある。ヘリカル共振素子32の両端部は、外部導体1の内壁に直接又は間接的に支持固定されているが、中間部分は支持体等に支持されることなく、自力でコイル状の姿勢を保つように形成されているので、耐震性に劣り、製作が困難で、コスト高となる。ヘリカル共振素子32を形成する線材又は丸棒の直径が比較的大なる場合には、ヘリカル共振素子32の温度上昇に基づくヘリカル共振素子32自体の変形によって電極33を介して絶縁碍子34_i及び34_oに機械的歪が繰り返し加えられ、絶縁碍子34_i及び34_oが破損するに到る場合もある。又、ヘリカル共振器は、インピーダンスが高いため、耐電圧特性に劣る欠点がある。このようなヘリカル共振器を用いてろ波器を構成するときは、上記ヘリカル共振器の有する各種欠点とそのまろ波器の欠点として現れることとな

る。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、外部導体の下壁に下端部が固定され、上端部が適宜間隔を隔てて前記外部導体の上壁と対向する円筒状導体より成る固定電極と、前記固定電極と同軸状に保たれ、前記固定電極内への挿入長を変えることが可能なように、前記外部導体の上壁に取り付けられた円柱状又は円筒状導体より成る可動電極とによって形成される可変共振容量素子を備えた共振器及びこの共振器より成るろ波器を実現することによって、従来の共振器及びろ波器の欠点を除こうとするものである。

【0005】

【実施例】図1(a)は、本発明の一実施例を示す断面図[図1(b)のB-B断面図]、図1(b)は、図1(a)のA-A断面図で、1は外部導体で、図には角型の立方体より成る場合を例示してあるが、有底円筒形で形成してもよい。2は円筒状の導体より成る固定電極で、下端部を、外部導体1の下壁に固定し、上端部は適宜な間隔を隔てて外部導体1の上壁と対向させてある。尚、固定電極2の下端部を外部導体1の下壁に固定する手段としては、例えば、固定電極2の下端部に一体に取り付けた鋸部を、外部導体1の下壁に螺子止めして固定する。3は可動電極で、外周面に螺子を刻んだ円柱状又は円筒状導体(例えば銅)より成り、固定電極2と同軸状に保って外部導体1の上壁に設けた螺子孔に螺合させ、正方向又は逆方向に回転させて前進又は後退させることによって、固定電極2内への挿入長を変えることができるように形成してある。4はロックナットである。5は入力(又は出力)端子、6は出力(又は入力)端子で、それぞれ例えば同軸接栓より成り、各同軸接栓を形

$$Q_0 \approx 20 f_0^{1/2} \cdot SH$$

上式において、

f_0 : 共振周波数(MHz)

SH: 外部導体1の高さ(cm)

【0007】図1には、共振周波数微調整素子9及びロックナット10を設けた場合を例示してあるが、これらを省いても本発明を実施することができる。図1には、入力(又は出力)端子5と固定電極2間及び出力(又は入力)端子6と固定電極2間を各高周波的に結合する手段として、ループ7及び8を設けた場合を例示したが、図3に示すように、端子5と固定電極2間を容量素子11を介して容量結合する手段を用いると共に、端子6と固定電極2間を容量素子12を介して容量結合する手段を用いてもよく、図4に示すように、入出力結合手段としてプローブ13及び14を用いるか、図5に示すように、入出力結合手段として結合線15及び16を用いてタップ結合を行ってもよい。尚、図3ないし図5は、図1(b)における外部導体1の側壁のうち、下方(図面に向かって)の側壁を除いて内部を見た断面図である。図3ないし図5

* 成する外部導体を、共振器を形成する外部導体1に接続してある。7は入力(又は出力)結合ループ、8は出力(又は入力)結合ループ、9は共振周波数の微調整素子で、例えば外部導体1の壁面に螺合させた金属螺子より成る。10はロックナットである。

【0006】このように構成した本発明共振器においては、外部導体1における分布インダクタンス分と、固定電極2及び可動電極3によって形成される可変共振容量素子における容量分とによって、図2に等価回路図を示すような、並列共振回路が形成される。図2において、Rは共振回路、 T_i は入力(又は出力)端子、 T_o は出力(又は入力)端子、 M_{in} は入力(又は出力)磁界結合係数、 M_{out} は出力(又は入力)磁界結合係数である。例えば同軸接栓5に高周波電力を加えると、本発明共振器における電磁界分布は図1(a)及び図1(b)に示すようになる。図1(a)における矢印を付した実線Eは電界ベクトルを、矢印を付した実線Iは電流を、図1(b)における破線Hは磁界を、それぞれ表わす。本発明共振器におけるインダクタンス分は比較的小で、容量分は比較的大であるから、低インピーダンス形で耐電圧特性の良好な共振器となる。又、本発明共振器が蓄積し得る電磁エネルギーは外部導体1の体積に対応し、本発明共振器を構成する金属部分における抵抗を極めて低くすることが可能であるから、非常に大きな無負荷Qを得ることができる。本発明共振器における外部導体1、固定電極2及び可動電極3を銅で形成した場合における無負荷Q(Q_0)の大きさは、本発明共振器におけるインダクタンス分と容量分との比率によっても異なるが、本発明者は試作品によって次式のような無負荷Q(Q_0)の実験式を得ることができた。

$$\dots (1)$$

※において、図面の説明の際に言及することのなかった符号及び構成は、図1と同様である。

【0008】図6は、図1に示した本発明共振器を用いて構成したろ波器を示す断面図(図7のB-B断面図)、図7は、図6のA-A断面図で、両図において、1Cは共通のシールドケース、2_iないし2_oは固定電極、3_iないし3_oは可動電極、4_iないし4_oはロックナット、5は入力(又は出力)端子、6は出力(又は入力)端子、7は入力(又は出力)結合ループ、8は出力(又は入力)結合ループで、これらは図1に示した固定電極2、可動電極3、ロックナット4、入力(又は出力)端子5、出力(又は入力)端子6、結合ループ7及び8と同様の構成である。図8は、図6及び図7に示した本発明ろ波器の等価回路図で、R_iないしR_oは共振回路、 T_i は入力(又は出力)端子、 T_o は出力(又は入力)端子、 M_{s1} は入力(又は出力)磁界結合係数、 M_{s2} は出力(又は入力)磁界結合係数、 M_{d1} ないし M_{d2} は段間磁界結合係数である。図9は、図8に示した等価回路図の変換等価回路図

で、符号は図8と同様である。

【0009】図6ないし図9に示した本発明帯域通過ろ波器の設計に当たっても、基準化低域通過ろ波器の素子値を求め、この値から回路定数を定めて所要の伝送特性を得ること従来の設計手法と同様で、以下、図10に回路図を、図11（横軸は基準化周波数、縦軸は減衰量、 f_c は基準化遮断周波数）に伝送特性の曲線図を、それぞれ示すようなチエビシエフ形基準化低域通過ろ波器の素子

$$L_r = 10 \log \frac{(S+1)^2}{4S} \quad (\text{dB})$$

上式から許容リップル L_r を求めると共に、回路次数 n を定めて式(3)から素子値 g_1 を求め、式(4)から素子

$$g_1 = \frac{2a_1}{\gamma}$$

$$g_k = \frac{4a_{k-1} \cdot a_k}{b_{k-1} \cdot g_{k-1}}$$

$k=2, 3, \dots, n$

式(3)及び式(4)において、

$$\gamma = \sinh \frac{\beta}{2n}$$

$$\beta = \log_n \left(\coth \frac{L_r}{17.37} \right)$$

$$a_k = \sin \frac{(2k-1)\pi}{2n}$$

$$b_k = \gamma^2 + \sin^2 \frac{k\pi}{n}$$

尚、図10において、 R_L は負荷抵抗で、回路次数 n が奇

$$R_L = 1$$

回路次数 n が偶数の場合、

$$R_L = \coth^2 \frac{\beta}{4}$$

式(3)及び式(4)から求めた素子値 g_1 ないし g_n 、帯域通過ろ波器の所要中心周波数 f_0 及び通過帯域幅 B_{wr} から、入出力磁界結合係数及び段間磁界結合係数を式(1)

$$M_{01} = M_{n, n+1} = \frac{2}{g_1} \left(\frac{B_{wr}}{f_0} \right)^{1/2}$$

段間磁界結合係数を $M_{12}=M_{2,3}$ 、 $M_{23}=M_{3,4}$

$M_{n-2, n-1}$ 、 \dots で表し、これらをまとめて M

$$M_{k, k+1} = \left(\frac{4}{g_k \cdot g_{k+1}} \right)^{1/2} \cdot \frac{B_{wr}}{f_0}$$

式(12)で求めた段間磁界結合係数 $M_{k, k+1}$ と、図12とを用いて隣接する可変共振容量素子の中心間隔を求めることができる。図12は、本発明者が試作品について実験を重ねた結果得られた、段間磁界結合係数と隣接する可変共振容量素子の中心間隔との関係の一例を示すもので、横軸は、 $(d-0.3C)/W$

但し、

d ：隣接する可変共振容量素子の中心間隔（図7）

* 子値 g_1 ないし g_n を基にして、通過域がチエビシエフ形特性で、減衰域がワグナ形特性を呈する帯域通過ろ波器を設計する場合について説明する。帯域通過ろ波器の設計上許容される通過域内における電圧定在波比(VSWR)を S とすると、通過域内における許容リップル L_r は、次式で表わされる。

【数1】

$$\dots (2)$$

※ 値 g_1 ないし g_n を求める。

【数2】

$$\dots (3)$$

$$\dots (4)$$

☆ 【数3】

$$\dots (5)$$

$$\dots (6)$$

$$\dots (7)$$

$$\dots (8)$$

数の場合、

$$\dots (9)$$

【数4】

$$\dots (10)$$

☆ 1) 及び式(12)で求めることができる。入出力磁界結合係数を M_{01} 及び $M_{n, n+1}$ で表すと、

【数5】

$$\dots (11)$$

◆ $M_{k, k+1}$ ($k=1, 2, \dots, n-1$) で表すと、

【数6】

$$\dots (12)$$

C ：可変共振容量素子を形成する固定電極 2_1 ないし 2_4 の各外径（図6）

W ：共通のシールドケース1Cの幅（図7）

又、縦軸は、段間磁界結合係数 $M_{k, k+1}$ である。

【0010】図6ないし図9に示した本発明帯域通過ろ波器の伝送特性 L は、次式で示される。

【数7】

$$L(\text{dB}) = 10 \log \left\{ 1 + \frac{(S-1)^2}{4S} T_n^2(x) \right\} \quad \dots (13)$$

上式において、

L : 伝送損失

$T_n(x)$ はチェビシェフの多項式で、 $x < 1$ の場合、

$$T_n(x) = \cos(n \cos^{-1} x)$$

$$x = \frac{f_0}{B_{wr}} \left(\frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f} \right) \quad \dots (14)$$

f_0 : BPF の通過域における中心周波数

f : 任意の伝送周波数

B_{wr} : 許容通過周波数帯域幅

S : 通過帯域内における許容電圧定在波比 (VSWR)

図13は、図6ないし図9に示した本発明ろ波器の広帯域に亙る伝送特性の一例を示す図で、横軸は周波数(MHz)、目盛り間隔300MHz、共振周波数 f_0 の周波数565MHz、縦軸は減衰量(dB)、目盛り間隔10dBである。図14は、図13における共振周波数 f_0 の近傍の拡大伝送特性図で、横軸は周波数(MHz)、目盛り間隔5MHz、縦軸は減衰量(dB)、目盛り間隔5dBである。図13に示したように、共振周波数 f_0 以外の高調波成分が大幅に減衰しているが、この特性は、本発明ろ波器を構成する共振器の特性でもあるので、図1に示した本発明共振器は、集中定数回路素子であるコイル及びコンデンサによって形成される共振器と特性において同等であることとなる。尚、図13において、減衰量が-80dBないし-100dB付近に存在する不規則な波形は、測定器回路において混入した雑音と思われる。

【0011】図6ないし図9に示したろ波器においては、所要の段間磁界結合係数に応じて可変共振容量素子の中心間隔を定めることにより、所要の電気的特性を持たせるように構成したが、可変共振容量素子を適宜一定間隔で配設し、隣り合う可変共振容量素子の間に従来公知の段間磁界結合調整素子を介在させて、所要の電気的特性を得るようにすることもできる。図15は、その一例を示す断面図(図16のB-B断面図)、図16は、図15のA-A断面図で、両図において、17₁₁ないし17₃₃は従来公知の段間磁界結合調整素子で、丸棒状、角棒状又は帯状の導体より成り、隣り合う固定電極2₁と2₂の間、2₂と2₃の間、2₃と2₄の間において、各段間磁界結合調整素子17₁₁ないし17₃₃の各軸方向が固定電極2₁ないし2₄の各軸方向と平行となり、かつ、各段間磁界結合調整素子17₁₁ないし17₃₃の各両端を共通のシールドケース1Cの上壁及び下壁に電気的機械的に接続固定してある。各段間磁界結合調整素子17₁₁ないし17₃₃の各太さを適当に形成するか、隣り合う可変共振容量素子の間に介在する段間磁界結合調整素子の数を適宜増減することによって、段間磁界結合係数を所要の値に調整することができる。

【0012】図17もまた段間磁界結合調整素子によって段間磁界結合係数を調整するように構成した一例を示す

* $x > 1$ の場合、

$$T_n(x) = \cosh(n \cosh^{-1} x)$$

x : 基準化周波数で、

* 【数8】

※す断面図(図18のB-B断面図)、図18は、図17のA-A断面図で、両図において、18₁ないし18₃は従来公知の段間磁界結合調整素子で、それぞれ、隣り合う固定電極2₁と2₂の間、2₂と2₃の間、2₃と2₄の間において、各板面が共通のシールドケース1Cの長手方向と直交し、各周縁が共通のシールドケース1Cの上壁、下壁及び両側壁に電気的に接続され、各板面に磁界結合孔隙を穿っている。各段間磁界結合調整素子18₁ないし18₃に穿たれた磁界結合孔隙の面積に応じて段間磁界結合係数を適宜調整することができる。図15ないし図18において他の符号及び構成は、図6及び図7と同様である。

【0013】図19は、本発明共振器を用いて構成したろ波器の他の例を示す断面図(図6と同様の断面図)で、13は入力(又は出力)結合用プローブ、14は出力(又は入力)結合用プローブ、19₁ないし19₃は導体板より成る隔壁、20₁₁ないし20₃₂は容量形成電極、21₁ないし21₃は接続導体で、隔壁19₁ないし19₃との間を絶縁を保って隔壁19₁ないし19₃に挿通され、接続導体21₁は電極20₁₁と20₁₂とを接続して、固定電極2₁を含む共振器と固定電極2₂を含む共振器とを容量結合する。他の共振器間の結合も同様である。図20もまた、容量結合によって段間を結合するろ波器を示す断面図で、22₁ないし22₃は断面コの字形の容量形成電極、23₁ないし23₃は回転支軸で、共通のシールドケース1Cの上壁との間を絶縁を保って上壁に回転可能に取り付けてある。支軸23₁を回転させると、この支軸に支持されている電極22₁もまた回転して段間結合容量係数に変化する。他の段間結合も同様である。図19及び図20の他の符号及び構成は、図6及び図7と同様である。

【0014】上記各実施例におけるろ波器は、回路次数が4の場合を例示してあるが、適宜増減して本発明を実施することができる。上記各実施例は、コムライン形ろ波器の場合を示してあるが、インタディジタル形ろ波器にも実施可能である。図6ないし図9、図15ないし図20に示したろ波器においては入出力結合素子として、図1、図3ないし図5に示した共振器における入出力結合素子のうち、任意の素子を用いて本発明を実施することができる。

【0015】図1、図3ないし図5に示した本発明共振器において、何れか一方の端子、例えば5のみを接続線を介して外部回路に接続することにより、帯域阻止ろ波器として作動させることができる。又、例えば、図6に

示したろ波器における固定電極 2_1 と 2_2 の間、 2_2 と 2_3 の間、 2_3 と 2_4 の間をそれぞれ導体より成る隔壁で仕切ると共に、固定電極 2_1 ないし 2_4 、可動電極 3_1 ないし 3_4 より成る可変共振容量素子を、入出力共通結合素子、入出力共通端子及び接続線を介して各別に外部回路の各分岐点に接続し、各分岐点の間隔を、電気長で $1/4$ 波長の長さを選ぶと共に、固定電極 2_1 ないし 2_4 及び可動電極 3_1 ないし 3_4 によって形成される各可変共振容量素子の容量を各別に調整することにより、阻止帯域幅又は減衰量等を自在に設定変化させることの可能な帯域阻止ろ波器を構成することができる。

【0016】

【発明の効果】本発明共振器は、図13に示した伝送特性の説明から明らかなように、従来の集中定数回路素子より成る共振器と同様に、共振周波数以外の高調波成分を大幅に減衰させることが可能な反面、従来の集中定数回路素子より成る共振器と異なり無負荷Qの高い共振器の形成が可能である。本発明共振器においては、固定電極2と可動電極3によって形成される共振容量素子を容量可変形に形成してあると共に、容量の変化範囲を広く形成し得るので、共振周波数を広範囲に亘って設定可能であるから、同一形状寸法の部品を用いて広範囲に亘る各種共振周波数の共振器の形成が可能で、したがって、コストを下げることができる。本発明共振器は、構成が簡潔、製作が容易で、固定電極2及び可動電極3を比較的高い機械的強度で取り付けることができるから、耐震性に優れている。本発明共振器は、インピーダンスが低く、耐電圧特性が良好である。本発明共振器においては、可変共振容量素子の放熱面積が広く、可変共振容量素子と外部導体間の熱伝導性が良好であるから、可変共振容量素子及び外部導体から効果的に熱放射が行われ、共振器各部の温度上昇が抑えられるので、温度上昇に因る各部の変形に基づく共振周波数の変動が極めて小となる等の特長を有し、本発明共振器より成るろ波器もまた上記と同様の特長を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す断面図である。

【図2】本発明共振器の等価回路図である。

【図3】本発明の他の実施例を示す断面図である。

【図4】本発明の他の実施例を示す断面図である。

【図5】本発明の他の実施例を示す断面図である。

【図6】本発明共振器より成るろ波器を示す断面図である。

【図7】本発明共振器より成るろ波器を示す断面図である。

【図8】本発明ろ波器の等価回路図である。

【図9】本発明ろ波器の等価回路図である。

【図10】本発明ろ波器の設計手法を説明するための図である。

【図11】本発明ろ波器の設計手法を説明するための図

である。

【図12】本発明ろ波器の設計手法を説明するための図である。

【図13】本発明ろ波器の伝送特性を示す曲線図である。

【図14】本発明ろ波器の伝送特性を示す曲線図である。

【図15】本発明共振器より成るろ波器を示す断面図である。

10 【図16】本発明共振器より成るろ波器を示す断面図である。

【図17】本発明共振器より成るろ波器を示す断面図である。

【図18】本発明共振器より成るろ波器を示す断面図である。

【図19】本発明共振器より成るろ波器を示す断面図である。

【図20】本発明共振器より成るろ波器を示す断面図である。

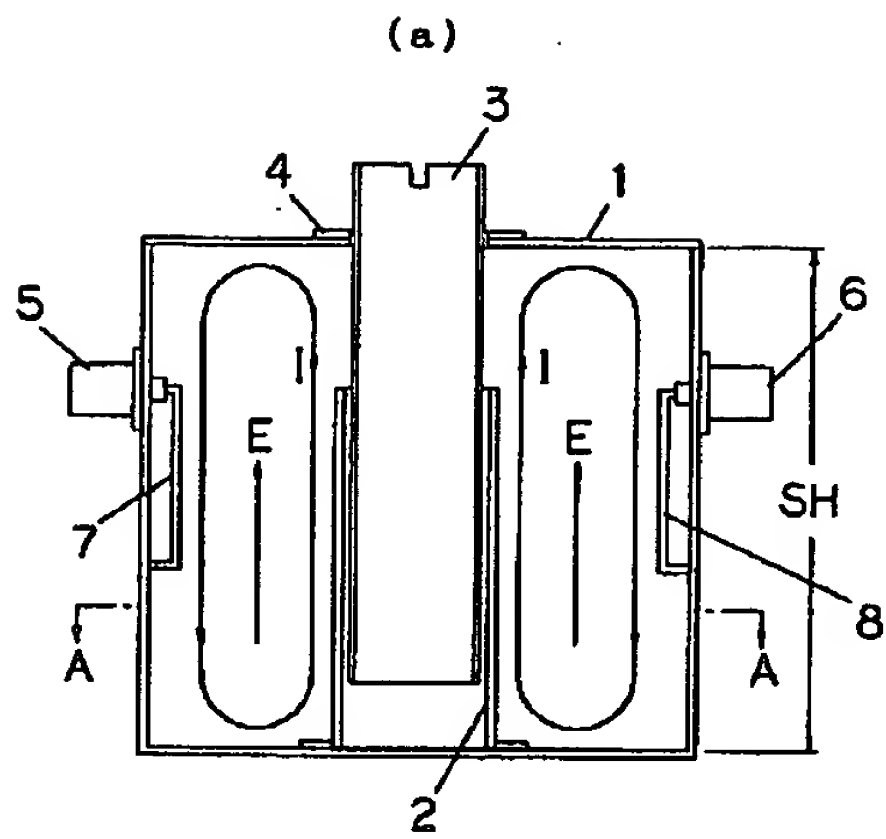
20 【図21】従来の共振器の要部を示す断面図である。

【図22】従来の共振器の要部を示す断面図である。

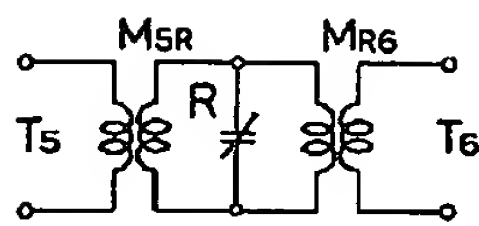
【符号の説明】

1	外部導体
1C	共通の外部導体
2	固定電極
$2_1 \sim 2_4$	固定電極
3	可動電極
$3_1 \sim 3_4$	可動電極
4	ロックナット
30 4 ₁ ~ 4 ₄	ロックナット
5、6	入出力端子
7、8	入出力結合ループ
9	共振周波数微調整素子
10	ロックナット
11、12	入出力結合容量素子
13、14	入出力結合プローブ
15、16	入出力タップ結合用結合線
17 ₁₁ ~ 17 ₃₂	段間磁界結合調整素子
18 ₁ ~ 18 ₃	段間磁界結合調整素子
40 19 ₁ ~ 19 ₃	隔壁
20 ₁₁ ~ 20 ₃₂	容量形成電極
21 ₁ ~ 21 ₃	接続導体
22 ₁ ~ 22 ₃	容量形成電極
23 ₁ ~ 23 ₃	回転支軸
32	ヘリカル共振素子
33	容量形成電極
34 ₁ 、34 ₂	絶縁碍子
35	可動電極
36	駆動螺子
50 37	ロックナット

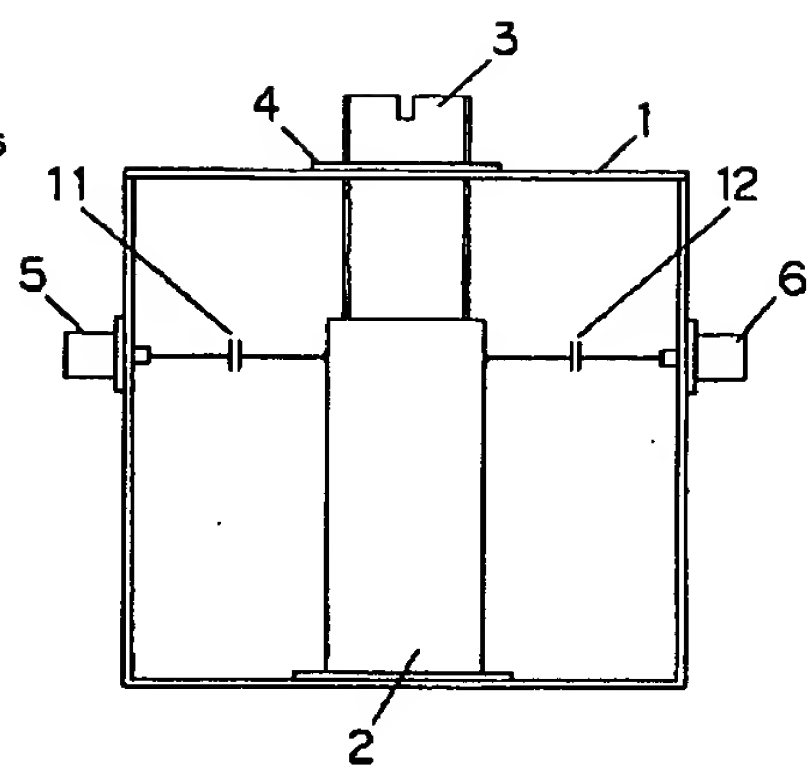
【図1】



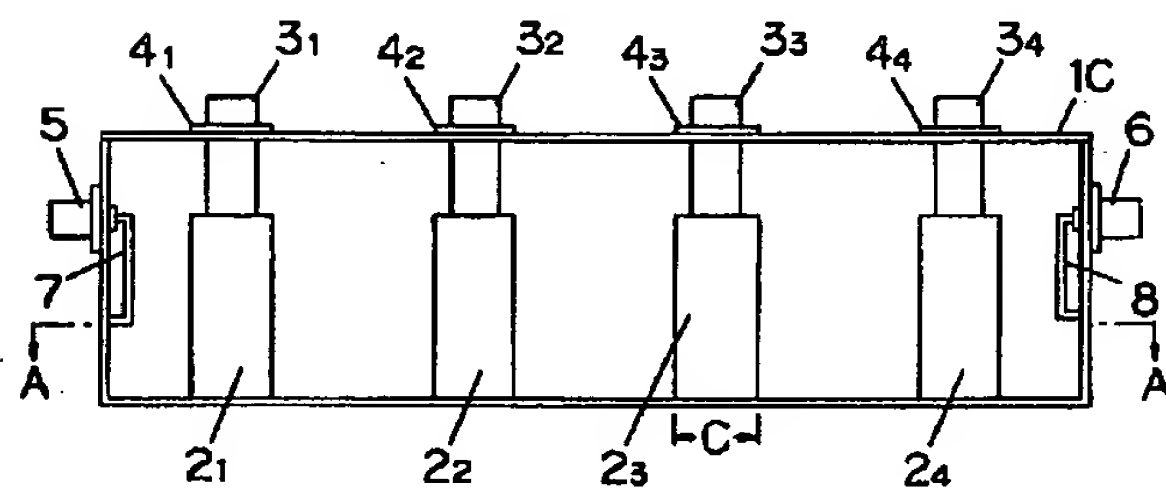
【図2】



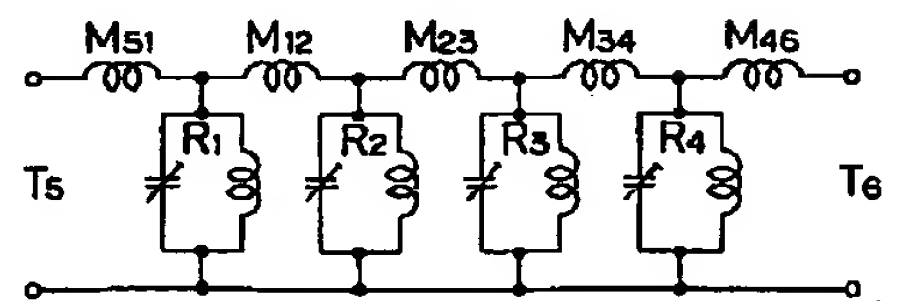
【図3】



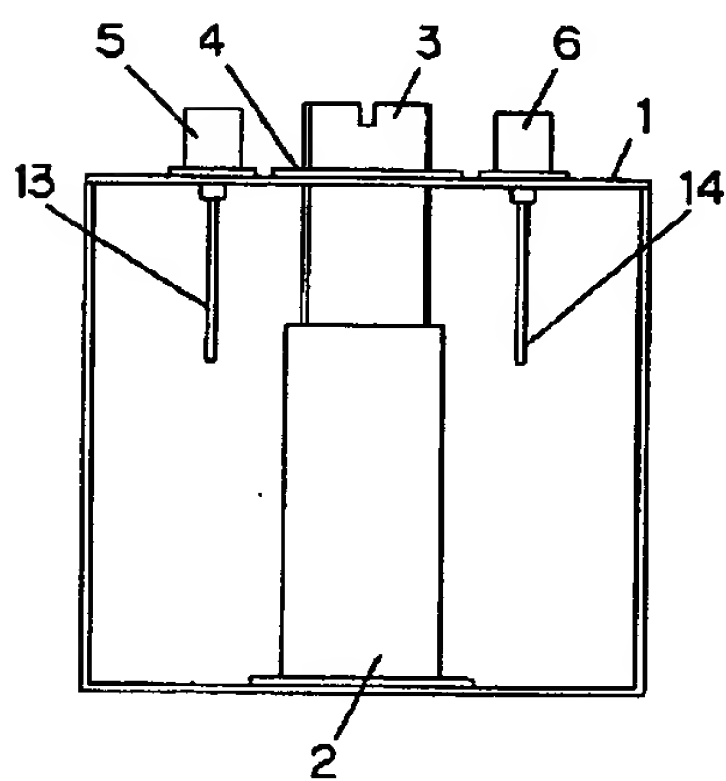
【図6】



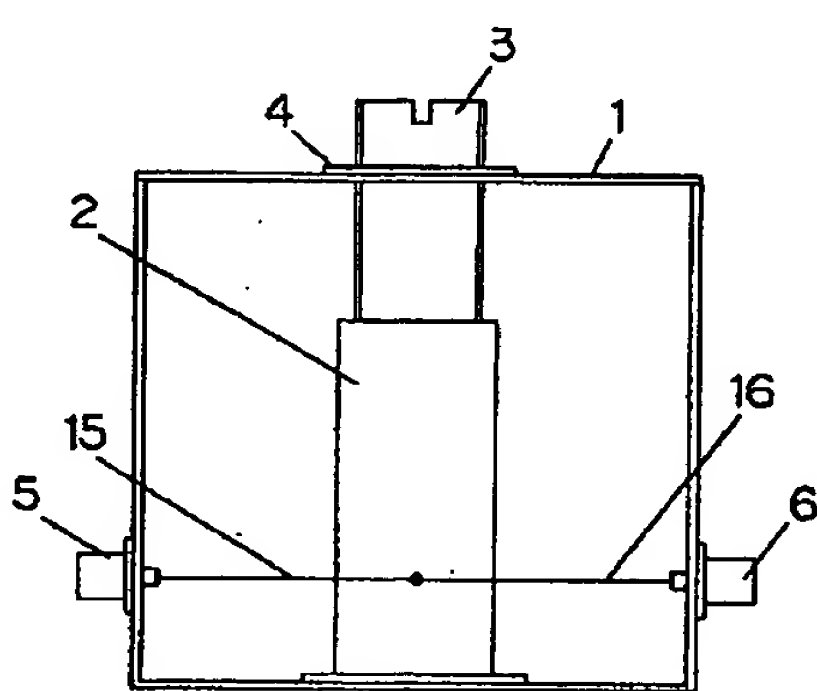
【図9】



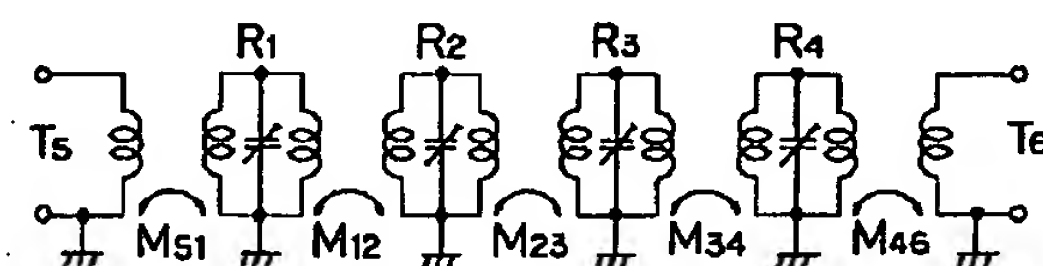
【図4】



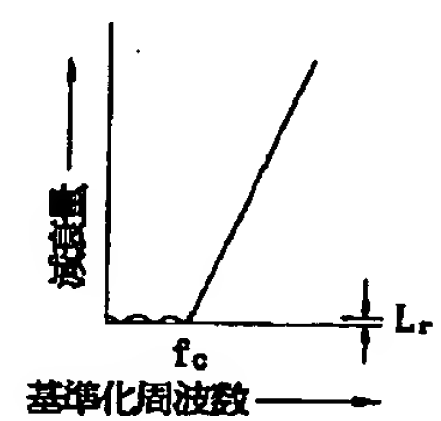
【図5】



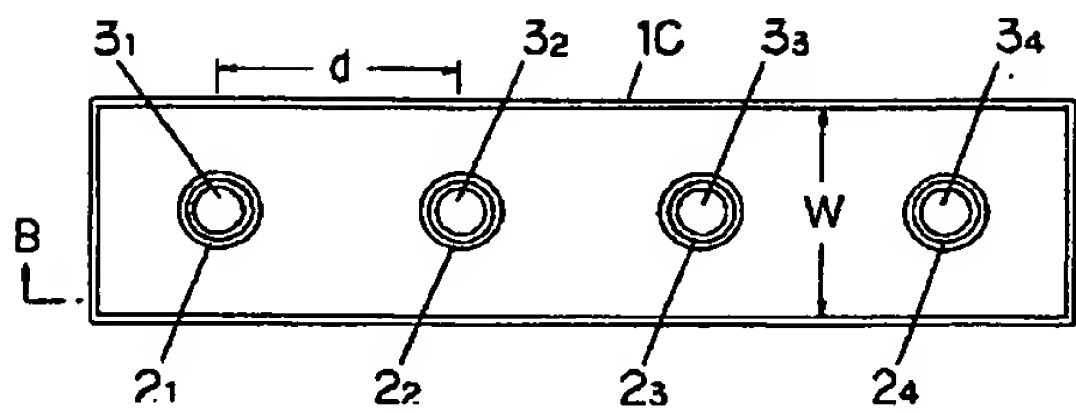
【図8】



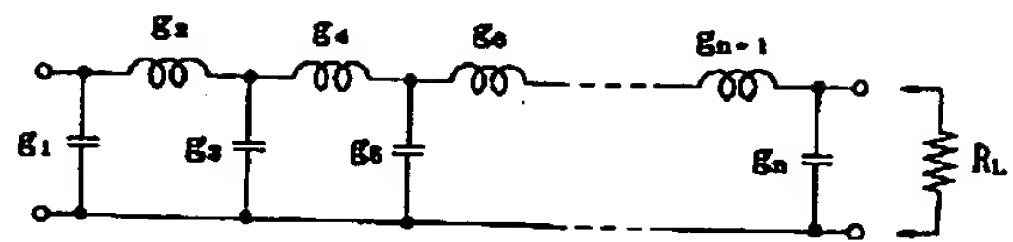
【図11】



【図7】

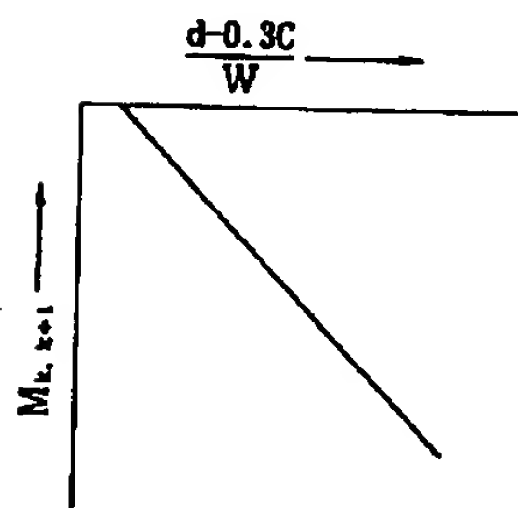


【図10】

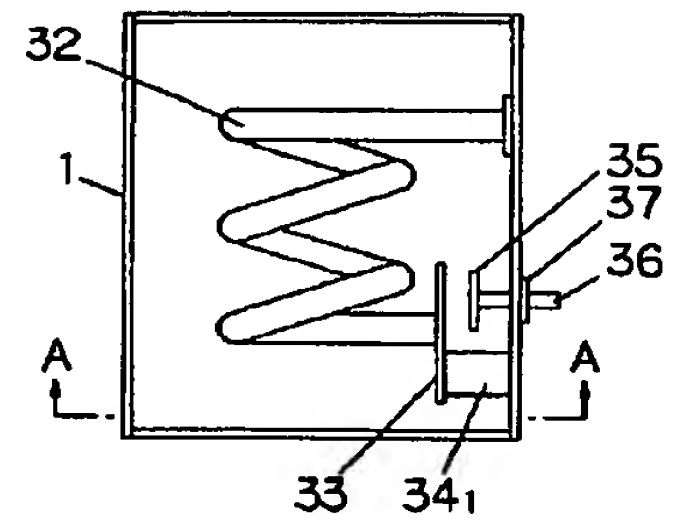
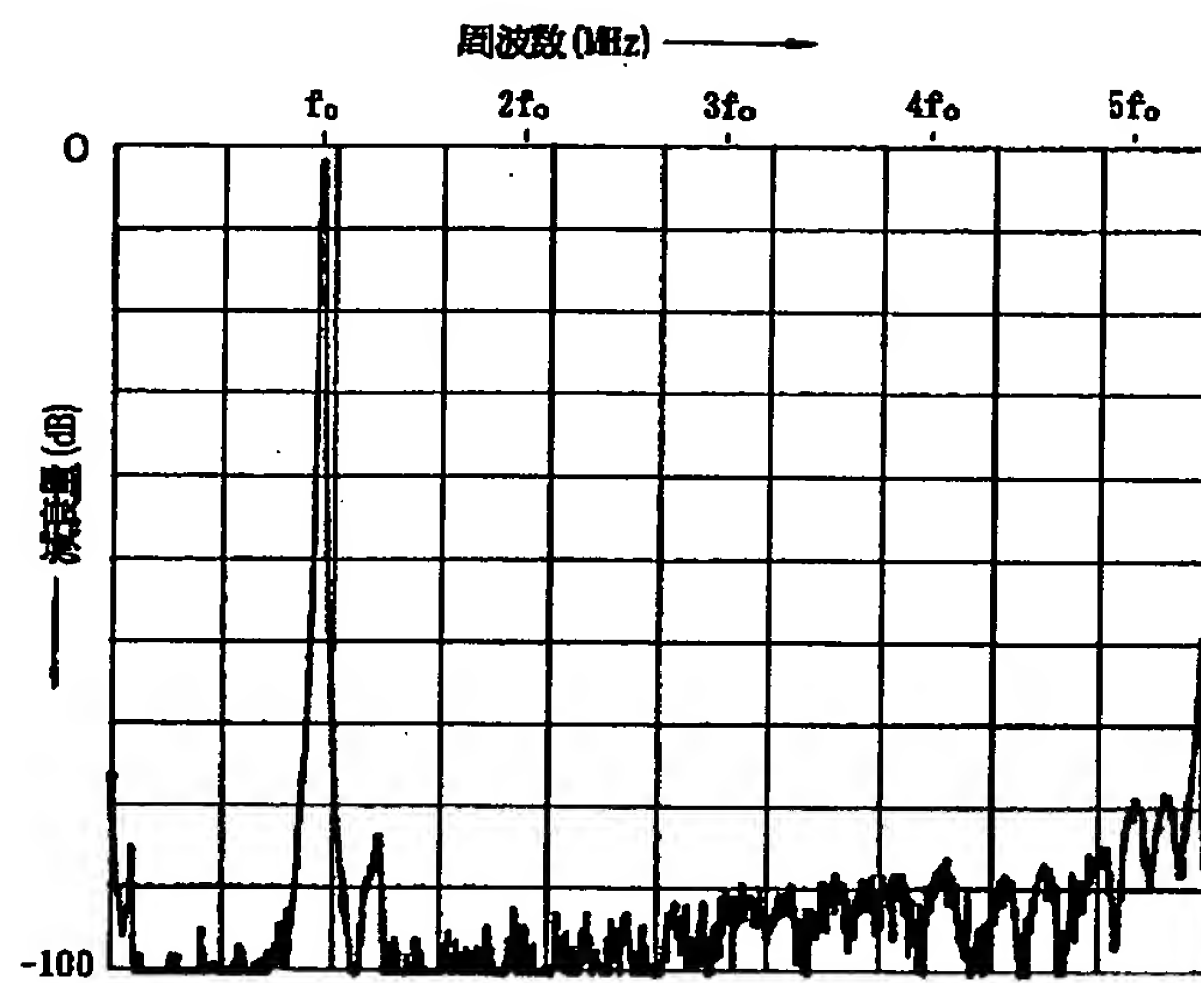


【図21】

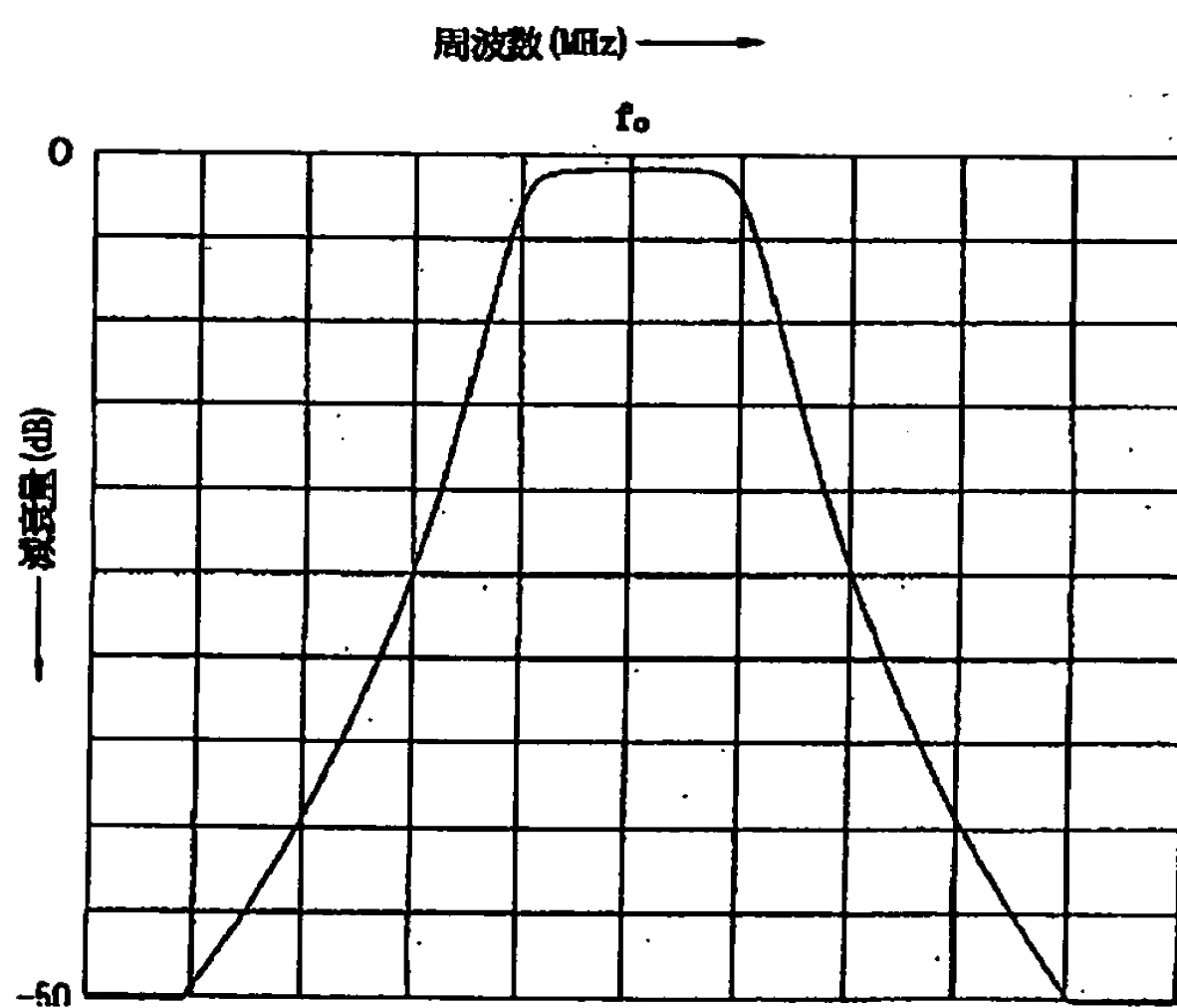
【図12】



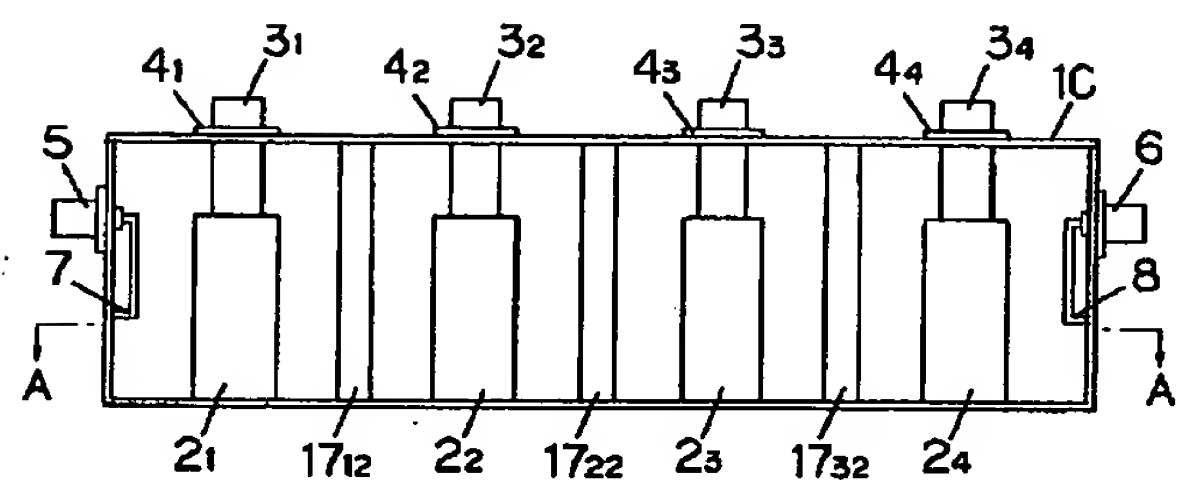
【図13】



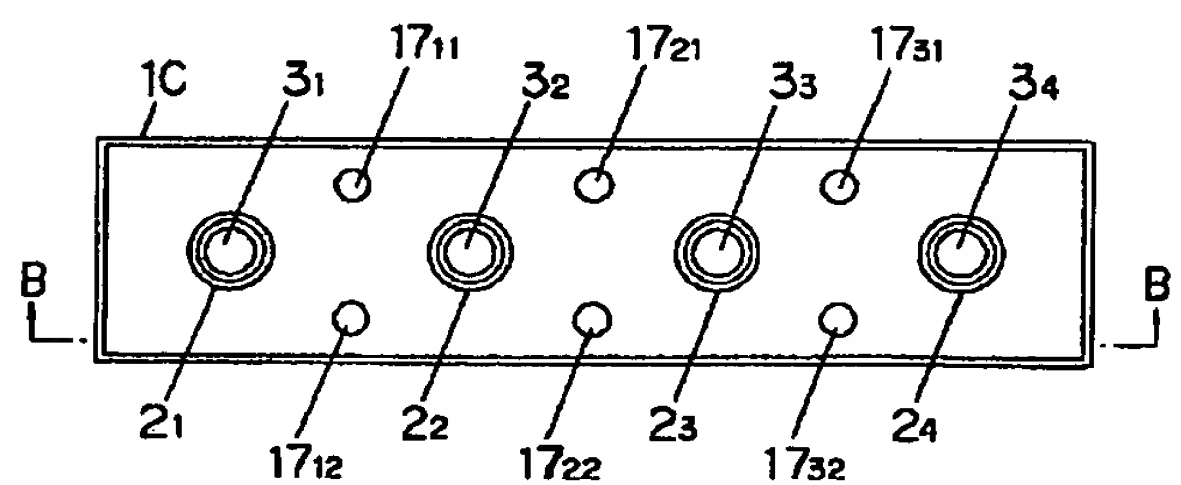
【図14】



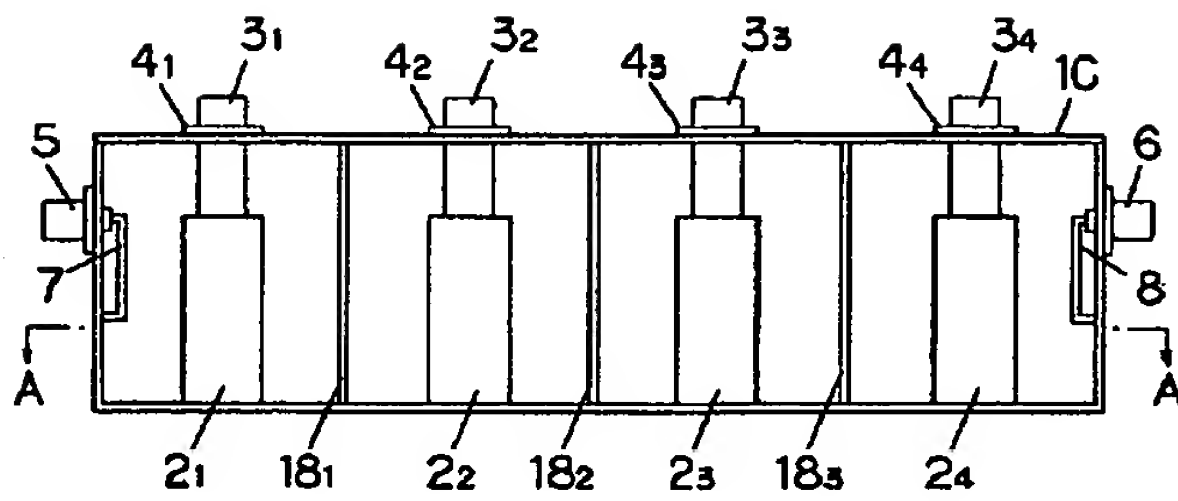
【図15】



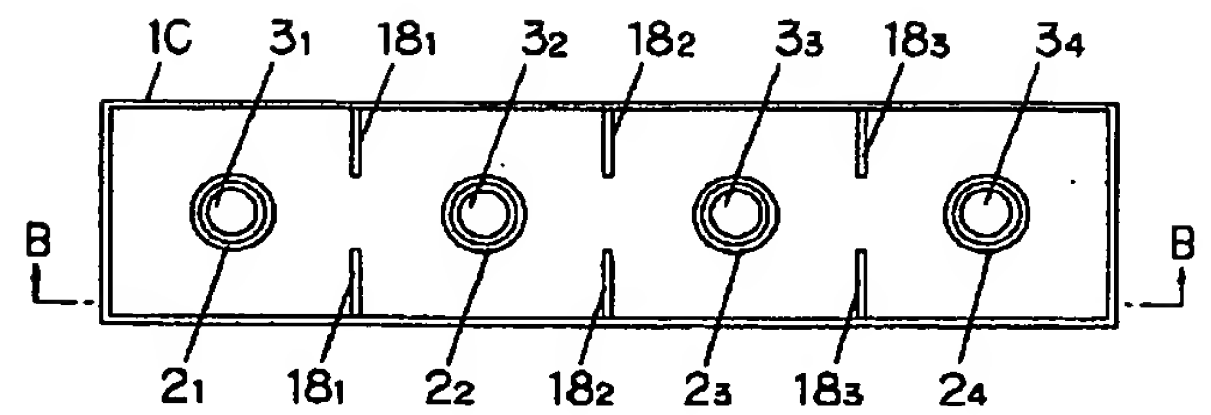
【図16】



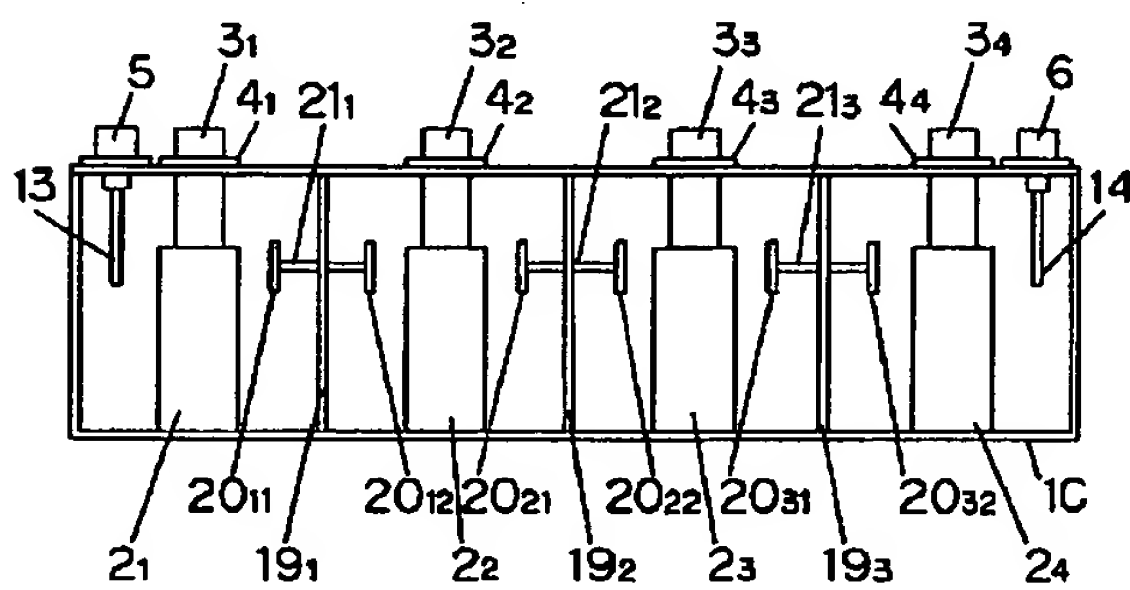
【図 17】



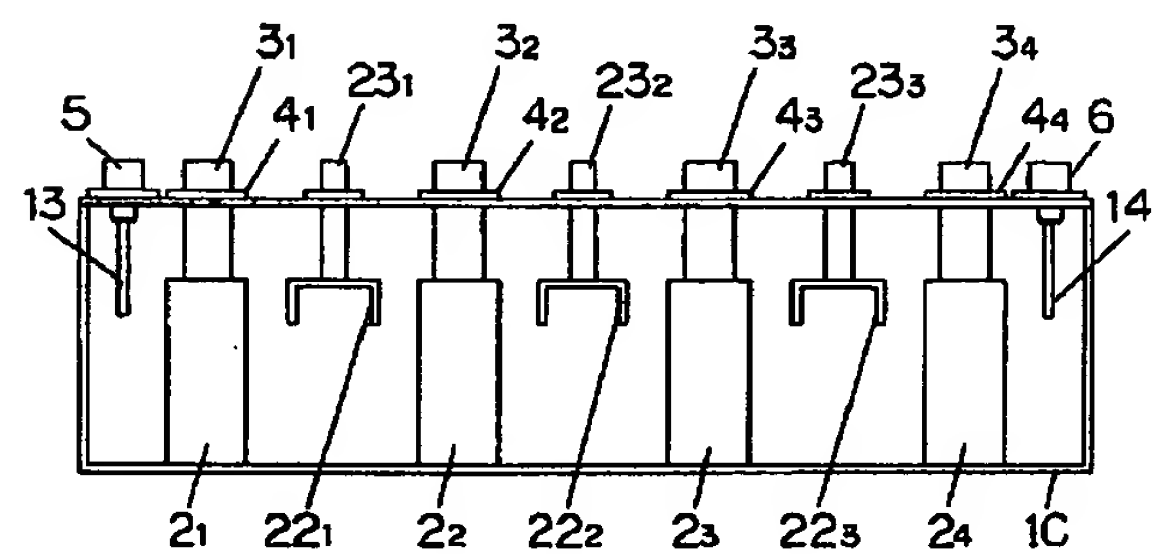
【図 18】



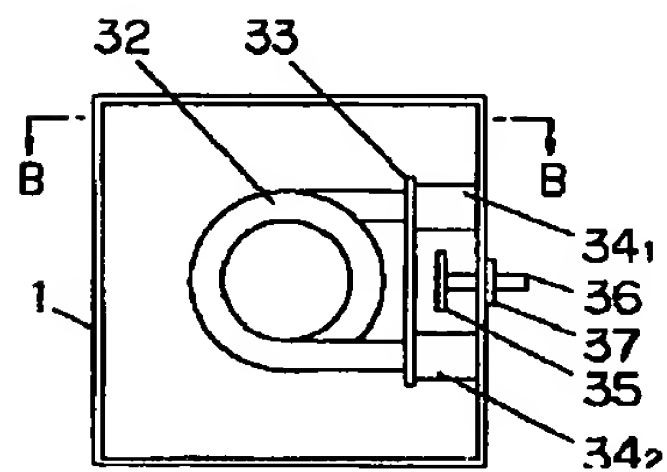
【図 19】



【図 20】



【図 22】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶
// H01G 5/14

識別記号 庁内整理番号

F I
H01G 5/14

技術表示箇所